

ЛЕКЦИЯ 40. ФИЗИОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ. ПЛОДО-МАТЕРИНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МАТЬ-ПЛОД (ФСМП).

Под репродуктивными функциями понимают совокупность процессов, включающих дифференцировку и созревание половых клеток, формирование половых мотиваций, половое поведение, половой акт, процесс оплодотворения, беременность, роды, лактацию, выращивание потомства. Взаимодействие этих процессов и их регуляция обеспечиваются системой, центром которой служит нейроэндокринный комплекс половые железы – гипоталамус – гипофиз.

Половое размножение обеспечивают половые органы. По функциональному назначению в них различают половые железы, половые протоки и органы совокупления или копулятивные органы. Половые органы подразделяют на внутренние и наружные

Мужские половые органы.

К внутренним мужским половым органам относятся яички и их придатки, семенные канатики, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательную железу и луковично-уретральные железы. Наружные половые органы – мошонка и половой член с мочеиспускательным каналом. Половой железой у мужчин является яичко с придатком; этот парный орган располагается в мошонке. Половые железы мужчин и женщин несут двойную функцию:

- в них происходят процессы сперматогенеза и овогенеза, заканчивающиеся к моменту полового созревания человека развитием зрелых сперматозоидов и яйцеклеток.
- в них образуются половые гормоны, регулирующие функцию полового аппарата, влияющие на виды деятельности организма, имеющие отношение к репродуктивной функции и соматическому развитию.

Основную массу яичка составляют извитые семенные канальцы, в которых происходит образование сперматозоидов. Придаток яичка представляет резервуар для хранения и дозревания сперматозоидов. В яичке образуется мужской половой гормон тестостерон, поступающий непосредственно в кровь. В семенные канальцы он попадает в незначительном количестве, стимулируя сперматогенез – деление и созревание сперматозоидов.

Семенные пузырьки вырабатывают питательный, богатый фруктозой секрет. Он придает семенной жидкости-сперме вязкость, студенистость, способствует повышению ее массы и поддерживает жизнеспособность сперматозоидов.

Предстательная железа вырабатывает секрет, входящий в состав спермы, и выделяется при семяизвержении вместе с секретом семенных пузырьков и сперматозоидами. Секрет предстательной железы содержит:

- спермин, придающий семенной жидкости характерный запах;
- лимонную кислоту, необходимую для поддержания жизнестойкости сперматозоидов
- фибринолизин, разжижающий сперму, сворачивающуюся сразу после семяизвержения;
- простагландины, обеспечивающие сперматозоидам большую подвижность и жизнеспособность.

Половой член служит для удаления мочи и является органом совокупления, при половом акте вводит сперму в глубокие отделы женских половых органов. При сексуальном возбуждении происходит эрекция, обусловленная кровенаполнением пещеристых тел. На протяжении слизистой оболочки мочеиспускательного канала находятся железы Литтре и Купера, выделяющие секрет, служащий в качестве смазки во время полового акта, а также способствующий подвижности сперматозоидов.

Женские половые органы.

Внутренние женские органы включают яичники, маточные трубы, матку и влагалище. К наружным относятся преддверие влагалища, клитор, большие и малые половые губы. Половой железой у женщин являются яичники, расположенные в нижней части брюшной полости. В поверхностном слое яичников находятся фолликулы, в которых заложены яйцеклетки. На протяжении жизни созревает от 300 до 500 фолликулов.

Маточные трубы – яйцеводы – представляют парные органы, отходящие от матки к яичникам.

Матка – это мышечный полый орган, служащийместилищем для развивающегося плода.

Влагалище представляет собой мышечную эластичную трубку, расположенную в малом тазу. У девственниц дно преддверия и его нижний конец ограничены девственной плевой. Влагалище участвует в процессе совокупления и оплодотворения, в родах составляет часть родового канала. Длина влагалища у зрелой женщины составляет 7–9 см, ширина – 2–3 см; форма влагалища может изменяться при сокращении мышц тазового дна. Влагалище сильно растягивается во время родов, но спустя неделю влагалищная трубка совращается, но ее просвет становится более широким, чем до родов.

Клитор анатомически и функционально представляет собой рудиментарный гомолог мужского полового члена. Он состоит из двух пещеристых тел, обладает способностью к эрекции, напрягается и увеличивается в размерах при половом возбуждении. Фактически он является особым органом половой чувственности, единственная функция которого – формирование чувства сладострастия.

Половой акт.

Половой акт начинается с момента введения полового члена во влагалище и заканчивается эякуляцией и оргазмом. Готовность к половому акту складывается постепенно в процессе полового созревания, исчезая по мере угасания репродуктивных функций.

У мужчин половой акт включает несколько стадий:

обозначение цели полового сближения,

при благоприятствующей обстановке возникает эрекционная стадия,

фрикционная стадия начинается с момента введения полового члена во влагалище,

при достижении порога эякуляции происходит эякуляция – семяизвержение,

при благоприятных психофизиологических условиях возникает окончательная стадия сладострастного ощущения – оргазм.

У женщин сексуальное реагирование проявляется в приливе крови к половым органам, увеличении поперечника малых половых губ, удлинении и расширении влагалища, в выделении секрета железами его стенки. Суммирование возбуждений, возникающих при раздражении эрогенных зон и тактильных раздражений от фрикций полового члена приводит к сужению влагалища и образованию оргастической манжетки. Развитие оргазма у женщин происходит медленнее, чем у мужчин, но и угасает он продолжительнее.

В половом акте принято различать ряд фаз – возбуждение, плато, оргазм и спад. Временные соотношения фаз носят сугубо индивидуальных характер.

Менструальный цикл.

При наступлении половой зрелости в половых органах женского организма человека возникают периодические изменения, называемые менструальным циклом. В яичниках половозрелой женщины под воздействием гонадотропных гормонов гипофиза созревание очередного фолликула, содержащего зрелую яйцеклетку, происходит в среднем один раз в 28 дней. В этот период гормональная активность фолликула, вырабатывающего эстрогены, особенно велика, что приводит к возникновению в половых органах изменений, способствующих оплодотворению яйцеклетки.

Овуляция представляет собой разрыв фолликула и выход из него яйцеклетки, которая затем продвигается по маточным трубам в полость матки и далее во влагалище. На месте лопнувшего фолликула образуется желтое тело – эндокринная железа, вырабатывающая женский половой гормон прогестерон. Если оплодотворения яйцеклетки не произошло, желтое тело подвергается обратному развитию и замещается рубцовой тканью. Целостность слизистой оболочки нарушается, в результате возникает кровотечение, называемое менструацией. Средняя продолжительность менструаций около 2–3 сут.

Продолжительность менструального цикла условно считают от первого дня наступившей менструации до первого дня следующей менструации. У женщин детородного возраста (18–45 лет) он продолжается от 21 до 35 сут. Идеальным считается цикл в 28 дней, поскольку при этом наблюдается особенно строгая периодичность циклических изменений.

Оплодотворение.

Оплодотворение представляет слияние двух половых клеток, происходящее во время полового акта. Оплодотворение происходит при попадании сперматозоида в половые органы женщины в дни овуляции или в течение нескольких дней до и после нее.

Оплодотворение чаще всего происходит в наружной трети маточной трубы. Чтобы оно произошло эякулят должен содержать не менее 200–300 млн сперматозоидов. Сперматозоиды благодаря наличию жгутика обладают поступательным движением, достигая через 2–3 часа маточных труб.

Внутри яйцеклетки проникает только один сперматозоид, хотя в «атаке» на нее принимает участие несколько тысяч сперматозоидов. Благодаря их большому количеству происходит разрыхление оболочки яйцеклетки с помощью фермента гиалуронидазы. В результате слияния двух клеток два гаплоидных набора хромосом формируют диплоидный набор и образуется зигота.

Беременность.

Беременность – это физиологический процесс развития в женском организме плода из оплодотворенной яйцеклетки. В норме беременность продолжается около 280 дней и заканчивается родами. Беременность начинается с момента образования зиготы. На 4-ый день зигота попадает в полость матки, ее прикрепление или имплантация происходит на 7–8 день после оплодотворения. Жизнедеятельность зиготы реализуется в это время за счет питательных веществ жидкости маточных труб.

Имплантация зародыша сопровождается резким усилением потока нервных импульсов со слизистой матки в ЦНС, в том числе в гипоталамус. Гипоталамус через выработку ЛГ-высвобождающего фактора способствует увеличению выброса в кровь лютеинизирующего гормона гипофиза. Вследствие этого циклический тип функционирования гормонального аппарата женщины сменяется на тонический. При тоническом типе основным гонадотропным гормоном гипофиза, поступающим в кровь беременной женщины, является лютеинизирующий гормон. Желтое тело яичника под влиянием этого гормона разрастается и образуется желтое тело беременности. Прогестерон вырабатывается в большом количестве желтым телом и создает условия, благоприятные для течения беременности. Среди них – торможение сокращений мышц матки, развитие железистых долек молочных желез и другие.

Во время беременности образуется орган, обеспечивающий связь плода с организмом матери, называемый плацентой. Плацента образуется к 4-ому месяцу беременности, представляя собой толстую лепешку диаметром около 18 см и толщиной 3 см. Сосудистая сеть плаценты состоит из двух систем – маточно-плацентарной и плодовой. Это обеспечивает обособленность кровеносных систем матери и плода. Посредством плаценты осуществляется обмен веществами между матерью и плодом. При этом происходит газообмен, выполняется питательная, эндокринная, выделительная и защитная функции. Таким образом, плацента одновременно объединяет и разделяет генетически неоднородные организмы матери и плода., предотвращая иммунологический конфликт.

Функциональная система мать-плод.

Во время беременности плод и мать связаны тесными взаимоотношениями, в результате чего организм беременной может быть назван «системой мать-плод».

Функциональная система мать-плод – это особое биологическое содружество двух и более организмов, в котором гомологичные исполнительные механизмы одноименных функциональных гомеостатических систем матери и плода (плодов) специфически интегрируются, обеспечивая оптимальное достижение одного и того же полезного результата – нормального развития плода.

Функциональная система мать-плод уникальна, и по своему биологическому значению не сопоставима ни с какими другими известными в биологии сопряженными формами жизнедеятельности двух организмов. Своеобразие этой системы заключается не только в особых формах интеграции функциональных систем матери и плода, но и в том, что один из ее элементов, а именно плод, начинает включаться в деятельность ФСМП тогда, когда его рецепторные, регуляторные и исполнительные механизмы еще незрелы, не сформировались окончательно.

Возможность такого раннего включения незрелых функциональных систем плода в компенсацию нарушений гомеостаза в ФСМП при действии на нее разнообразных факторов внешней среды обеспечивается одним из принципов системогенеза – принципом минимального обеспечения функций. В процессе такого взаимодействия формирующиеся функциональные системы плода испытывают определенное повреждающее или тренирующее воздействие со стороны одноименных функциональных систем материнского организма. В результате заметно изменяются темп и характер морфофункционального становления ряда органов и систем плода. ФСМП состоит из двух подсистем – ФСМ, обеспечивающей условия для нормального развития плода, и ФСП, поддерживающей его нормальное развитие, нормальный гомеостаз.

Оба элемента указанной системы объединяются через плаценту на основе общего полезного результата, имеют свои рецепторные, регуляторные и исполнительные механизмы, характер и возможности которых определяются особенностями состояния матери и плода и его возрастом. Между плодом и матерью имеются прямые и обратные нервные и гуморальные каналы связи, несущие информацию о состоянии и параметрах развития плода. Плацента вместе с субплацентарной поверхностью матки является важнейшим структурно-функциональным элементом ФСМП, объединяющим свойства рецепторного образования, исполнительного органа и канала связи между плодом и матерью. При любом нарушении равновесия в ФСМП, при любом отклонении параметров гомеостаза плода от нормы включаются исполнительные механизмы как матери, так и плода.

Роды.

Роды заключаются в изгнании из матки через родовые пути плода по достижении его жизнеспособности, а также плаценты с околоплодными оболочками и околоплодными водами. Роды – это сложный много звеньевой процесс, который возникает и завершается в результате взаимодействия многих систем организма. Продолжительность родов у первородящих женщин составляет около 15–20 часов, у повторнородящих она короче.

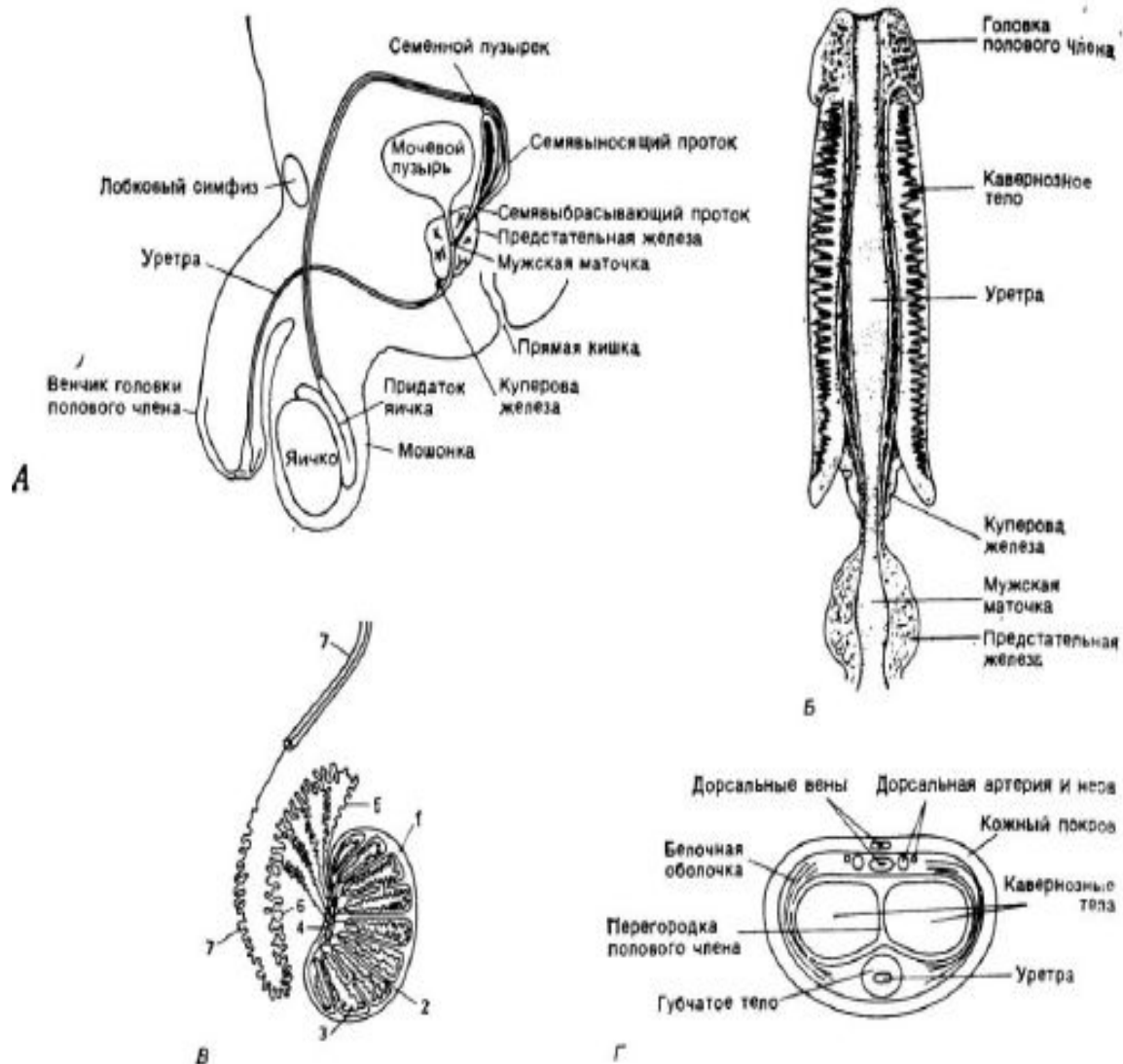


Рис. 26.1. Мужские половые органы. А. Срединный разрез области таза. Б. Продольный разрез полового члена. В. Яичко на разрезе: 1 — белочная оболочка, 2 — перегородка яичка, 3 — семенные каналы, 4 — сеть яичка, 5 — выносящие каналы, 6 — придаток яичка, 7 — семявыносящий проток. Г. Поперечный разрез полового члена.

МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Эрекция - увеличение объёма полового члена и его отвердение в результате наполнения кровью полостей пещеристых тел.

Эякуляция - семяизвержение мужчины во время полового акта или заменяющих его формах половой активности.

Эмиссия спермы - это начальный этап выведения спермы из организма. При сокращении придатка яичка и семявыносящего протока будущие компоненты семенной жидкости выталкиваются в проксимальную часть уретры, где они смешиваются.

Капатитация - приобретение сперматозоидами млекопитающих способности к оплодотворению.

Осуществляется в половых путях самки под влиянием секретов, вырабатываемых стенками яйцеводов и матки.

Основной гормон семенников – тестостерон, вырабатываемый клетками



Рис. 26.2. Поперечный разрез яичка. Видны семенные каналцы, клетки Лейдига, секретирующие тестостерон, и сперматозоиды, образующиеся из сперматогоний через стадии сперматоцитов первого и второго порядка, и сперматид.



Рис. 26.3. Схема строения сперматозоида человека. (Gapong W. F., 1977. Medical Physiology.)

ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Женские половые гормоны: **эстроген и прогестерон**.

Эстрогены постоянно вырабатываются яичниками с момента начала полового созревания и до климактерического периода.

Прогестерон вырабатывается желтым телом и плацентой

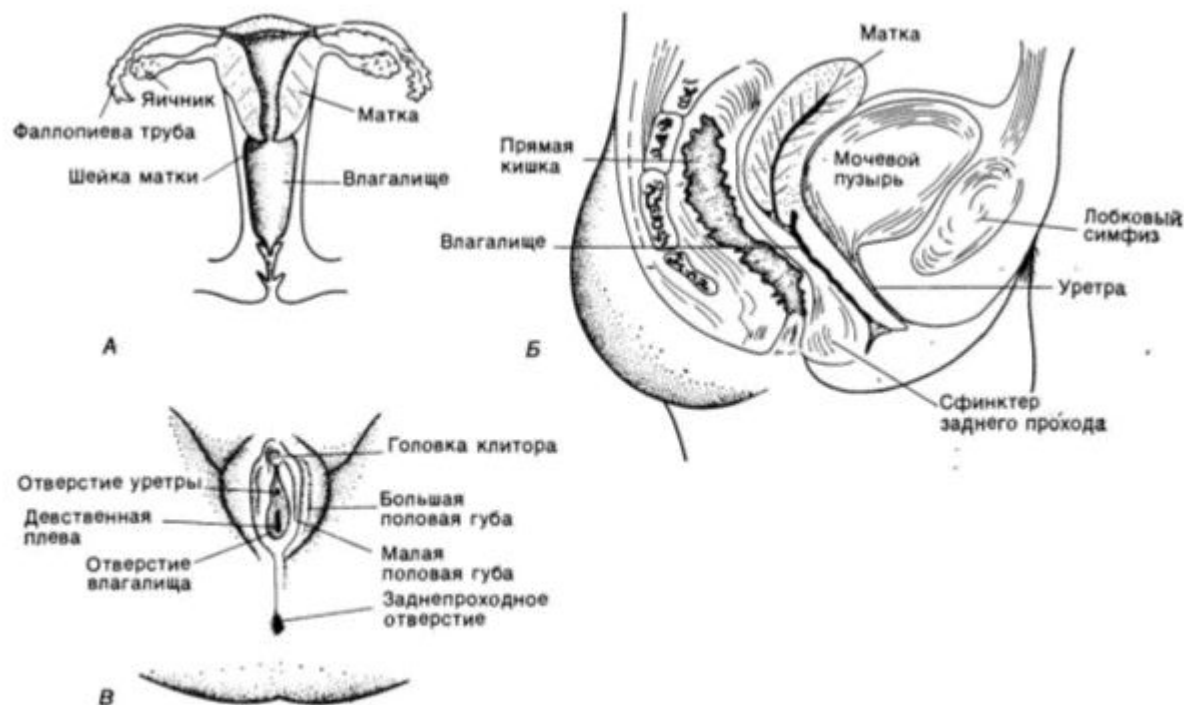


Рис. 26.5. Женские половые органы. А. Верхние отделы женской половой системы; видны яичники, фаллопиевы трубы, матка и влагалище. Б. Срединный разрез области таза. В. Наружные половые органы. Видны клитор и вульва; к последней относятся большие и малые половые губы.

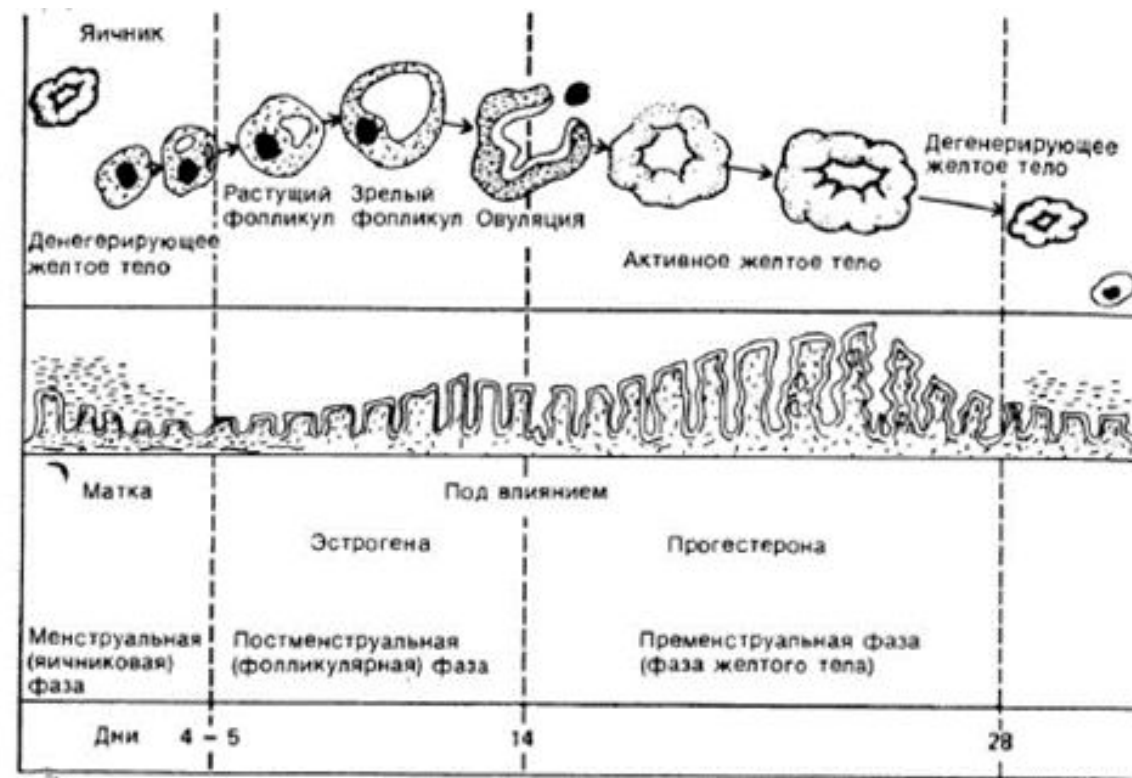


Рис. 26.8. Рост яйцеклетки, овуляция и изменение эндометрия в ходе менструального цикла. (Schottelius B. A., Schottelius D. A., 1978. Textbook of Physiology.)

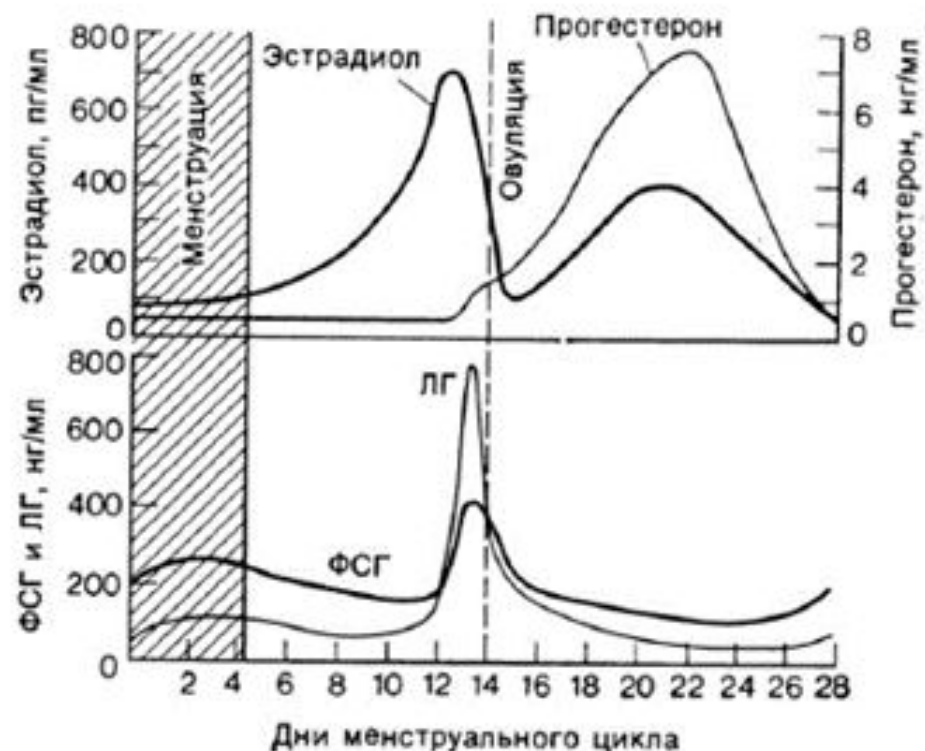


Рис. 26.10. Содержание в плазме гормонов гипофиза (ЛГ и ФСГ), эстрадиола и прогестерона в различные фазы менструального цикла — перед овуляцией, в момент овуляции (14-й день) и в последующие дни. (Guyton A. C., 1977. Basic Human Physiology.)

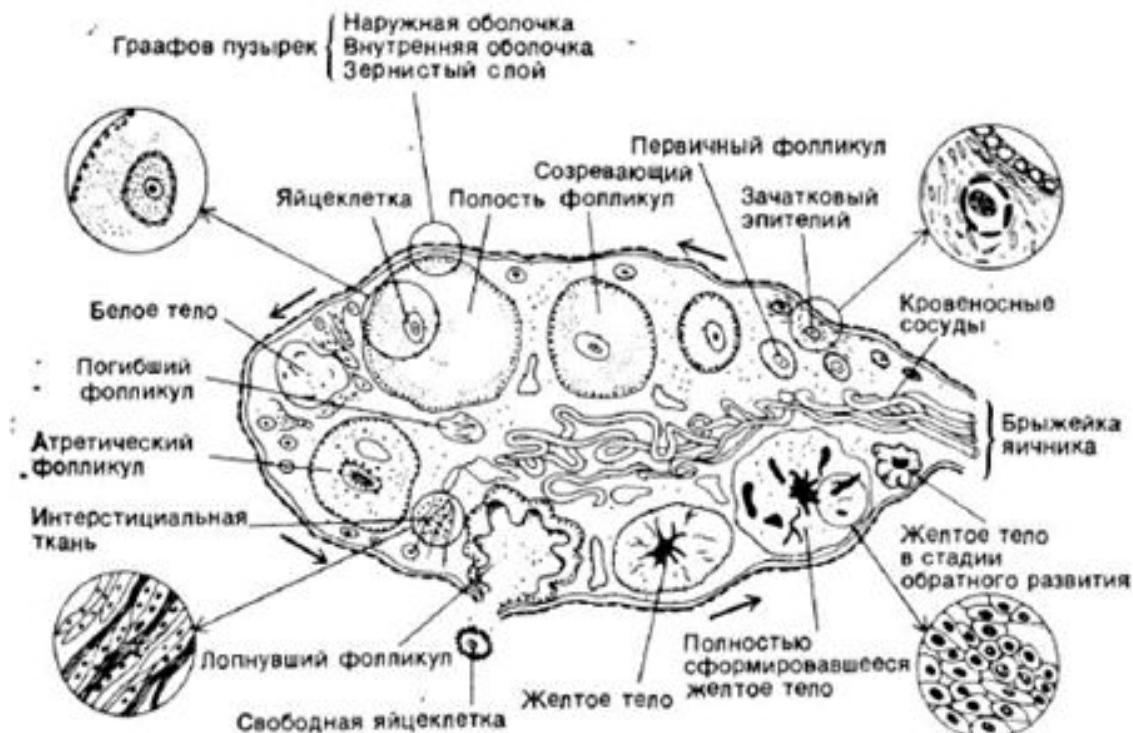


Рис. 26.9. Поперечное сечение яичника. Изображены различные стадии развития яйцеклетки вплоть до овуляции и образования желтого тела. Обратите внимание на увеличенные изображения клеток желтого тела на разных стадиях, а также на срез зрелого фолликула.



Рис. 26.7. Схемы овогенеза и сперматогенеза.

Беременность – это физиологический процесс развития в женском организме оплодотворенной яйцеклетки, начинающийся с момента оплодотворения созревшей в яичнике яйцеклетки (женская половая клетка) сперматозоидом (мужская половая клетка).

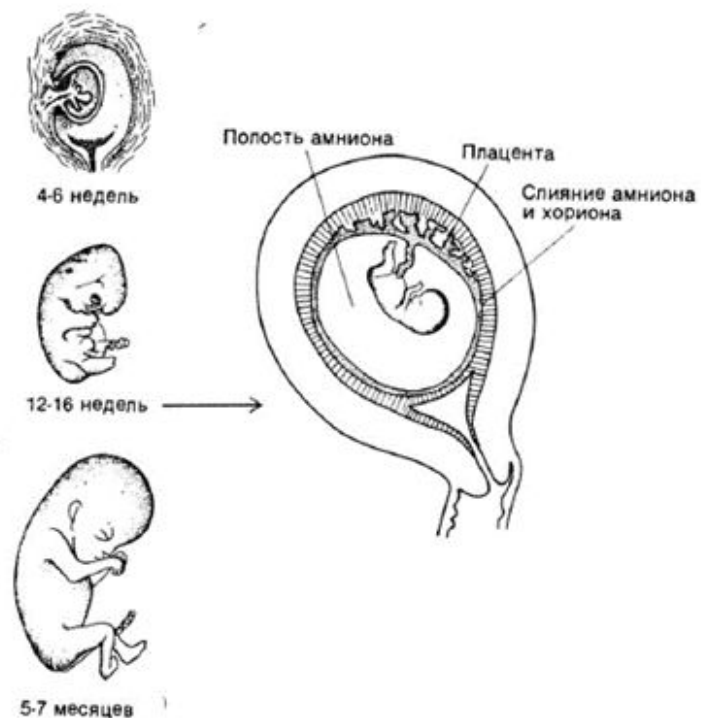
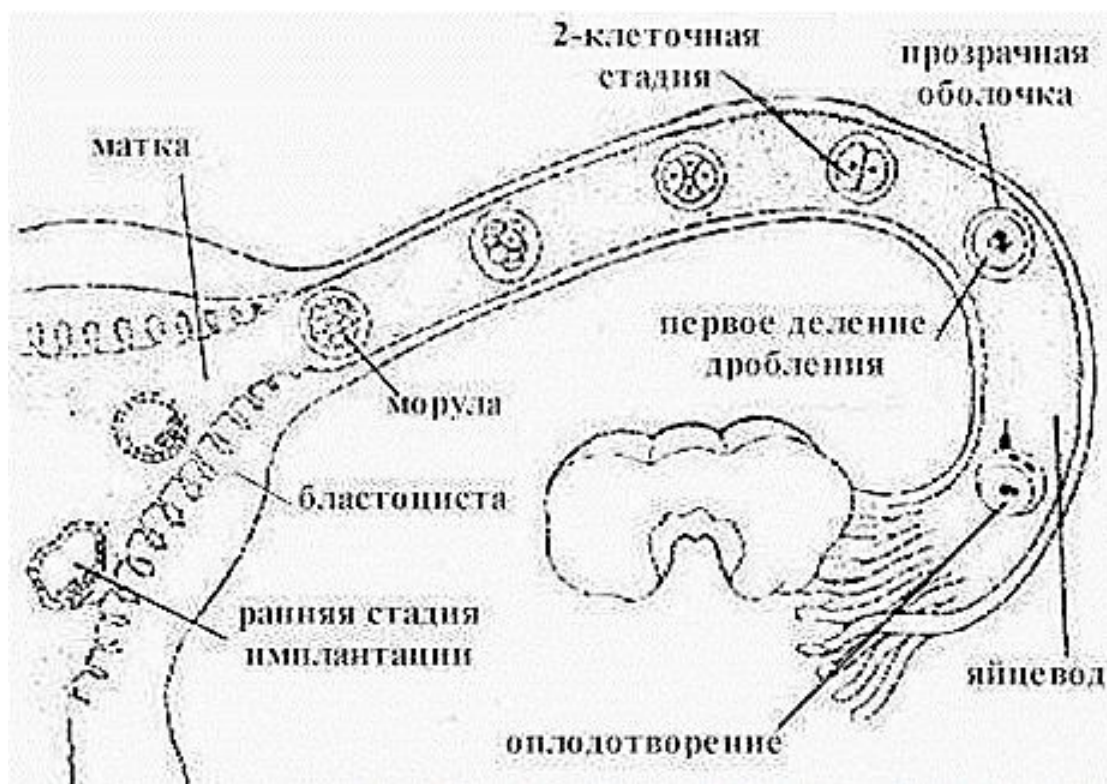


Рис. 26.11. Различные стадии развития эмбриона; видна плацента и оболочки плода.

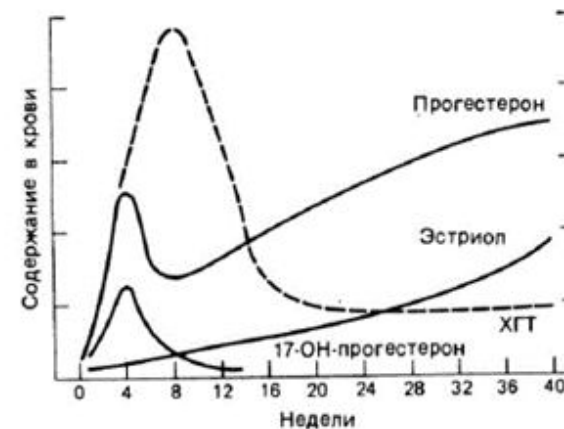


Рис. 26.12. Уровни гормонов в плазме при беременности (0—40 недель). (По Catt K. J. 1971. An ABC of endocrinology.)

Роды - естественный физиологический процесс, завершающий беременность и заключающийся в изгнании плода и последа из матки через канал шейки матки и влагалище, называемыми в этом случае родовыми путями.

На родовую деятельность влияет гормон задней доли гипофиза окситоцин.

ЛАКТАЦИЯ

Лактация – это образование молока в груди кормящей женщины. его накопления и выведения.

Выработка молока начинается под действием гормона гипофиза пролактина.

Окситоцин вызывает выброс молока из цистерн и протоков по направлению к соску.

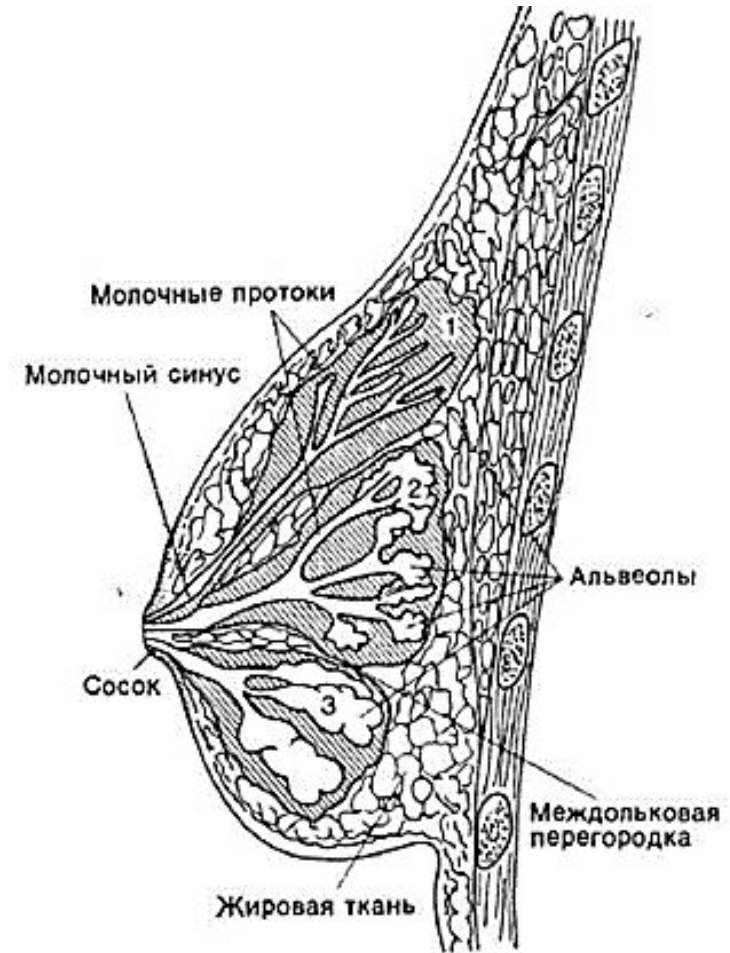


Рис. 26.13. Схема строения молочной железы взрослой женщины. Видны альвеолы в различных стадиях развития: 1 — в покое, 2 — при беременности, 3 — в период лактации.

